

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-085533  
(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.CI.

A61L 9/00  
A61L 9/01  
A61L 9/015  
A61L 9/16  
B01D 53/86  
B01J 35/02

(21)Application number : 2000-277567

(71)Applicant : MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 13.09.2000

(72)Inventor : HIOKI SHINYA

## (54) COMPOSITE FILTER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite filter which has high air permeability, and has excellent photocatalyst performance and ozone removal performance in combination.

SOLUTION: This composite filter is a corrugated honeycomb type filter formed by using a photocatalyst sheet for either of its inner core or liner and preferably the inner core and, on the other hand, using an ozone removing sheet, more preferably the ozone removing sheet consisting of an activated carbon sheet and intersecting the direction of the corrugations of the inner core with the opening surfaces of cells.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-85533

(P 2 0 0 2 - 8 5 5 3 3 A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002. 3. 26)

| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号                                | F I        | マークド (参考) |
|----------------------------|-------------------------------------|------------|-----------|
| A61L 9/00                  |                                     | A61L 9/00  | C 4C080   |
| 9/01                       |                                     | 9/01       | B 4D048   |
| 9/015                      |                                     | 9/015      | 4G069     |
| 9/16                       |                                     | 9/16       | D         |
| B01D 53/86                 |                                     | B01J 35/02 | J         |
|                            | 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く |            |           |

(21) 出願番号 特願2000-277567 (P 2000-277567)

(22) 出願日 平成12年9月13日 (2000. 9. 13)

(71) 出願人 000005980  
三菱製紙株式会社  
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号  
(72) 発明者 火置 信也  
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複合フィルター

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、通気性が高く、且つ優れた光触媒性能と高いオゾン除去性能を併せ持つ複合フィルターを提供することである。

【解決手段】コルゲートハニカム状フィルターにおいて、中しんまたはライナの一方、好ましくは中しんに光触媒シート、および他方、好ましくはライナにオゾン除去シート、好ましくは活性炭シートからなるオゾン除去シートを用いることを特徴とし、好ましくは中しんの波の方向がセルの開口面と交差することを特徴とする複合フィルター。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コルゲートハニカム状フィルターにおいて、中しんまたはライナの一方に光触媒シートおよび他方にオゾン除去シートを用いることを特徴とする複合フィルター。

【請求項 2】 中しんとして光触媒シートおよびライナとしてオゾン除去シートを用いることを特徴とする請求項 1 記載の複合フィルター。

【請求項 3】 中しんの波の方向がセルの開口面と交差することを特徴とする請求項 2 記載の複合フィルター。

【請求項 4】 該オゾン除去シートが活性炭シートであることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の複合フィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光触媒とオゾンを併用する系において、光触媒性能とオゾン除去性能を併せ持つ複合フィルターに関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】 食品臭、たばこ臭、ペット臭、便所臭などの悪臭の成分は、多種多様であり、代表的なものとして、アンモニア、アミン類、インドール、スカトールなどの窒素化合物、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、二硫化ジメチルなどの硫黄化合物、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドなどのアルデヒド類、アセトンなどのケトン類、メタノール、エタノールなどのアルコール類がある。

【0 0 0 3】 従来、このような悪臭を脱臭する方法として、光触媒とランプとを用いて、脱臭機能を果たすようにした技術が開発されている。光触媒は光エネルギーを化学エネルギーに変える物質であり、この脱臭技術では、ランプから紫外線を光触媒に照射してその光エネルギーにて光触媒を活性化させ、酸化反応を促進させて悪臭物質を無臭物質に変換する。紫外線照射によって光触媒が励起されると、光触媒から電子が飛び出し表面に吸着した酸素を攻撃して  $O_2^-$  を生成し、また、正孔が空気中の水分を攻撃して、 $OH$  ラジカルを生成し、これらの活性種により悪臭物質の酸化反応が促進され、種々の悪臭物質が、具体的には水蒸気、二酸化炭素などの無臭物質まで最終的に分解されるため、光触媒を利用した脱臭は非常に優れたものである。

【0 0 0 4】 このように光触媒による脱臭は、光触媒を担持した表面であって且つ光が照射される部位の極近傍でのみ達成されるため、光触媒と比較して酸化力は劣るものの空間全体に作用するオゾンを用いた脱臭を併用する技術があり、実開平 2-83027 号公報には波長 1849 オングストロームの紫外線を用いてオゾン発生と光触媒励起を同時に達成する技術が開示されており、また、水処理においてもオゾンと光触媒を併用する浄化技術が開発されている（野口寛、工業材料、48(6), 61）。

【0 0 0 5】 ところで、オゾン脱臭においては、分解されなかった残留オゾンを分解する必要があり、特開平 11-276563 号公報には、光触媒とオゾンとを併用する脱臭において、残留オゾンを光触媒の還元作用によって分解し、装置外には排出しない技術が開示されている。

【0 0 0 6】 しかしながら、光触媒を用いた残留オゾンの抑制は、例えばアンモニアなどの含窒素化合物が酸化分解されて最終的に生成する硝酸イオン等によって光触媒が被毒され、充分なオゾン除去が達成されなくなるという問題があり、改良が望まれていた。

## 【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、通気性が高く、且つ優れた光触媒性能と高いオゾン除去性能を併せ持つ複合フィルターを提供することである。

## 【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】 本発明者は上記課題を解決すべく鋭意検討の結果、下記の発明を完成するに至った。

20 【0 0 0 9】 (1) コルゲートハニカム状フィルターにおいて、中しんまたはライナの一方に光触媒シートおよび他方にオゾン除去シートを用いることを特徴とする複合フィルター。

【0 0 1 0】 (2) 上記の発明 (1) において、中しんとして光触媒シートおよびライナとしてオゾン除去シートを用いることを特徴とする複合フィルター。

【0 0 1 1】 (3) 上記の発明 (2) において、中しんの波の方向がセルの開口面と交差することを特徴とする複合フィルター。

30 【0 0 1 2】 (4) 上記の発明 (1)、(2) または (3) において、該オゾン除去シートが活性炭シートであることを特徴とする複合フィルター。

## 【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】 本発明の複合フィルターについて以下に詳細に説明する。

【0 0 1 4】 本発明に係わるコルゲートハニカムとは、平板状のライナと波型板状の中しんを交互に積層してなる開孔を有するセル壁からなる構造体であり、開孔部に流体を通過させることによってフィルターとして用いることができる。

【0 0 1 5】 このようなコルゲートハニカム状フィルターは、通気性が優れ、且つ単位容積当たりの表面積を広くすることができる特長を有する。

【0 0 1 6】 本発明に係わるコルゲートハニカムの中しんの形状は、一般的な正弦波または疑似正弦波の他、海波、三角波、方形波、半円や扇形の弧がつながった波などの波形であっても良く、特に限定されるものではない。

## 【0 0 1 7】 本発明に係わる光触媒とは、0.5 ~ 5 eV、好ましくは 1 ~ 4 eV の禁止帯幅を有する、光触媒

50

反応をもたらす光反応性半導体であり、励起光を照射することによって、抗菌、抗ウイルス、防黴、脱臭、防汚などの機能を発現する素材である。特にその抗菌性は優れたものであり、細菌の増殖を抑えるだけでなく、細菌が死滅する際に発生する毒素を分解して無害化し、また、細菌の死骸をも分解するため、その効果は従来の無機系抗菌剤などのように短期間で低下することがなく永続すると言われている。

【0018】本発明に係わる光触媒としては、酸化亜鉛、酸化タンクス滕、酸化チタン、及び酸化セリウム等の金属酸化物粒子が挙げられる。中でも、酸化チタンはその構造安定性、光反応性有害物除去能、更には取扱い上の安全性等から生活空間において使用するには最も適しており、また、酸化亜鉛は励起光が照射されない環境下でも抗菌性を有しており、この両者は本発明の光触媒として有利に用いられる。

【0019】本発明に係わる酸化チタンは、白色顔料として用いられる汎用の二酸化チタン（但し、耐候処理が全くまたは部分的にしかされていないもの）の他、メタチタン酸、オルトチタン酸、含水酸化チタン、水和酸化チタン、水酸化チタンおよび過酸化チタン等のチタン酸化物や水酸化物などが挙げられる。

【0020】中でも一次粒径が数十nm程度で、アナターゼ結晶構造を有する微粒子酸化チタンは比較的安価で性能の優れた光触媒である。但し、本発明に係わる酸化チタンはアナターゼ結晶構造に限定されるものではなく、光触媒能を有するものであれば、ルチルやブルカイトなどの結晶構造を有するものや非晶性酸化チタンであっても良い。

【0021】酸化チタンの形状として、立方体状、球状、真球状、薄片状またはナノクラスターなどが挙げられる。

【0022】上記のチタン化合物以外にも、チタニウムアルコキシドやチタニウムキレートなどの有機チタネートを用いても良く、均一性が高く、且つ透明性の高い光触媒膜を形成することが可能である。

【0023】本発明に用いられる酸化チタンは、硫酸法や塩素法など従来の製法で作製されるもの以外に、可視光に対応するなどの高機能化が達成される製法または後処理、例えばマグネットロンスパッター蒸着法、高周波熱プラズマCVD法、パルス電解処理による薄膜作製法、X線照射処理、低温プラズマ処理などによって製造または加工されたものでも良い。

【0024】これらの酸化チタンの表面および結晶構造の内部に、Pt、Au、Ag、Cu、Pd、Ni、Co、Fe、Zn、Mo、Ir、Bi、W、Os、Rh、Nb、Zr、Sn、V、CrおよびRu等の種々の金属、そのイオンまたはその酸化物などの化合物を担持あるいはドーピングさせたりして複合しても良い。

【0025】このような金属、そのイオンまたはその酸

化物などの化合物を酸化チタンなどの光触媒に複合する方法として、光触媒および複合しようとする物質の原料金属を蒸発気化させた後に酸素など反応させようとする所定の物質を含む雰囲気下で処理して固化する方法、加速器等を用いて高エネルギー化した金属イオンビームを注入する方法、インターフェーションによって層間包摂する方法などが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

【0026】また、本発明に係わる光触媒はシリカまたはアルミナーシリカなどの多孔性物質によって被覆されたマイクロカプセル化光触媒であっても良く、光触媒が基材と直接接触することなく担持性に優れ、また、被覆物である多孔性物質が吸着剤として機能する場合があるため好ましい。

【0027】本発明に係わる光触媒シートは、光触媒を担持してなるシートであり、基材となるシートの種類として、洋紙、和紙、湿式および乾式不織布などの繊維を主成分とする繊維状シート、織布または編布などの布帛、金属箔、樹脂フィルム、樹脂フォームなどの発泡体シート、セラミクスシートおよびこれらのシートを積層したラミネートシートなどを挙げることができる。

【0028】本発明に係わる基材となるシートに光触媒を担持して光触媒シートを作製する方法として、基材に塗工および含浸などの方法によって光触媒を担持させる方法および基材の原料となる樹脂や金属などに練り混みなどの手段によって担持する方法が挙げられる。また、基材が繊維状シートからなる場合には、上記の方法以外に湿式抄紙法における内添のように原料繊維をシート化する過程で光触媒を担持させる方法が挙げられる。

【0029】本発明に係わる塗工および含浸の方法として、2ロールタイプのコンベンショナルサイズプレス、タブサイズプレス、ゲートロールサイズプレス、及びフィルムトランファー方式のサイズプレス等や、ロールコーラー、エアドクターコーラー、ロッド（バー）コーラー、ブレードコーラー、スプレーコーラー、グラビアコーラー、マイクログラビアコーラー、ダイコーラー、及びカーテンコーラーを用いた方法等が挙げられる。

【0030】本発明において、光触媒または後述するオゾン除去物質などを塗工または含浸する場合にはバインダー、pH調整剤、分散剤または消泡剤などの薬品を用いても良い。

【0031】本発明に用いられるバインダーの種類は特に限定されるものではなく、澱粉などの天然高分子、カルボキシメチルセルロースなどの変性高分子、またはポリビニルアルコールなどの合成高分子等の各種バインダーを用いることができるが、光触媒、白炭または所望により併用する脱臭剤などの表面を覆うことなく十分な接着性が得られるバインダーとして熱可塑性高分子エマルジョンが好ましい。

【0032】また、本発明の複合フィルターは、オゾン

に曝され、且つ光触媒による分解作用を受けるため、本発明に用いられるバインダー、特に光触媒の担持に用いられるバインダーは、耐酸化性が高くてオゾンや光触媒反応に対して抵抗性を有するもの、例えばポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂系やシリコン樹脂系の抗酸化性バインダーや金属酸化物複合熱可塑性高分子エマルジョンなどの無機有機複合バインダー、無機系バインダーおよびこれらを適宜組み合わせて用いることが好ましい。中でも無機系バインダーが好ましく、具体例としては、サポナイト、ヘクトライト、モンモリナイトなどのスメクタイト群、バーミキュライト群、カオリナイト、ハロイサイトなどのカオリナイト-蛇紋石群、セピオライトなどの天然粘土鉱物の他、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナおよびこれらの変性物や合成無機高分子化合物などが挙げられる。

【0033】本発明に係わる湿式抄紙には、円網抄紙機、長網抄紙機、フォードリニヤー抄紙機、ツインワイヤー抄紙機、オントップ抄紙機等、及び複数の抄紙機を組み合わせたいわゆるコンビネーションフォーマー等を用いることができる。湿式抄紙においては、例えば基材の主成分である纖維を予め水性液に分散させ、必要に応じて叩解等の処理を施した後に、光触媒、及び所望により凝集剤等と混合し、湿式抄紙することができる。

【0034】本発明に係わる凝集剤としては、アラム等の無機化合物、及びポリアクリルアミド等の高分子化合物等がある。中でも、電解質高分子化合物が好ましく、カチオン化ポリアクリルアミド、カチオン化澱粉、及びカチオン化グアーガム等のカチオン性電解質高分子化合物が特に好ましい。

【0035】また、凝集体の核となる物質を併用しても良く、核となる物質としては例えば酵酸菌などの微生物が生産するバクテリアセルロースなどのバイオポリマー、或いは天然パルプや合成纖維などを高压式ホモジナーザーまたは融碎機（スーパーグラインデル）などを用いて粉碎してなる微細纖維などが挙げられる。

【0036】本発明に係わる光触媒シートの作製に当たっては、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、吸着剤などの脱臭剤、抗菌剤、防黴剤、抗ウイルス剤、防虫剤、害虫忌避剤、芳香剤などの各種薬剤を併用しても良い。

【0037】本発明に用いられる脱臭剤とは、主に悪臭を除去する目的で用いられる薬剤であり、具体的には吸着剤、鉄アスコルビン酸や鉄、コバルトまたはマンガン等の金属フタロシアニン誘導体などの酵素系脱臭剤、マンガン系酸化物やペロブスカイト型触媒などの低温酸化触媒、炭化珪素、窒化珪素、珪酸カルシウム、アルミニ・シリカ系、ジルコニア系などの合成セラミクスや麦飯石、フェルソング石などの遠赤外線セラミクス、植物抽出成分に含まれる化合物であるカテキン、タンニン、フラボノイド等を用いた消臭剤などが挙げられる。これら

の脱臭剤は必要に応じて複数のものを併用しても良く、また、これらの脱臭剤を複合化したハイブリット脱臭剤としても良い。

【0038】本発明に用いられる脱臭剤は、吸着剤、中でも対象とする主な臭気物質に対して物理吸着を主体とするものが好ましく、特に臭気物質の吸着熱量が46kJ/mol (11kcal/mol) 以下であることが好ましく、臭気物質によって脱臭性が飽和すること無く光触媒により再生される。

- 10 【0039】本発明に用いられる吸着剤としては、活性炭、添着活性炭、活性炭素繊維、天然および合成ゼオライト、活性アルミナ、活性白土、セピオライト、酸化鉄などの鉄系化合物、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、シリカ、シリカ-酸化亜鉛複合物、シリカ-アルミナ-酸化亜鉛複合物、複合フィロケイ酸塩、イオン交換樹脂、あるいはこれらの混合物などが挙げられる。吸着剤の中でも、多孔質で表面積が多い物質は、光触媒に対する担体としても機能する場合があり、好ましい。
- 【0040】本発明に係わる吸着剤は、特に限定されるものではないが、塩基性ガス吸着剤またはアルデヒド吸着剤であることが特に好ましい。

【0041】塩基性ガス吸着剤とは、主に酸性物質を含有する吸着剤であり、具体的には、フマル酸、マレイン酸、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、スチレンスルфон酸、アルギン酸などの有機酸またはその多量体やオリゴマーまたはポリマーなどの重合体、活性白土などの酸性基を有する無機吸着剤および燐酸などの酸性物質を添着した酸添着活性炭等が挙げられる。

- 【0042】本発明に係わるアルデヒド吸着剤とは、アセトアルデヒドやホルムアルデヒドなどのアルデヒド類と親和性が高い吸着剤であり、アミン添着活性炭、ハイシリカゼオライトおよびモレキュラーシーブなどが挙げられる。

【0043】本発明に係わるアミン添着活性炭とは、各種アルデヒドと化学吸着反応を起こすアミン類を添着してなる活性炭である。

- 【0044】本発明に係わるハイシリカゼオライトは、化学的には通常のゼオライトと同じくアルミノシリケート金属塩の結晶であるが、特に結晶中のアルミナに対するシリカの割合が高く、シリカ構造中の酸素原子が塩基性をほとんど持たない。

【0045】このようなハイシリカゼオライトは表面のSi-O-Si結合が水素結合の形成に関与せず、疎水性を示して水分子を吸着しないため、高湿度環境下および高温度環境下においても効率良くアルデヒド類を吸着することが可能である。そこでハイシリカゼオライトは疎水性ゼオライトと呼ばれる場合がある。

- 【0046】更に、ハイシリカゼオライトはアルデヒド類のみならず、広範囲の臭気物質、例えば有機酸、アンモニア、アミン類、ケトン類、硫化水素やメルカプタン

類などの含硫黄化合物、インドール類などを吸着できるため、本発明に係わる吸着剤としては殊更に好ましいものである。

【0047】本発明に係わるオゾン除去シートは、基材となるシートにオゾン除去物質を担持してなるシートであり、基材シートおよび担持方法として、上記した光触媒シートと同様の基材シートおよび担持方法を用いることができる。

【0048】本発明に係わるオゾン除去物質は、一般にオゾンを分解する還元剤、酸化還元触媒またはオゾン吸着剤からなり、具体的には、活性炭や備長炭などの炭素材、アスコルビン酸などの還元性有機化合物、二酸化マンガン等のマンガン酸化物、これらにNi、Fe、Co、Pt、PdまたはV等の金属化合物を複合したマンガン酸化物系化合物、チタニアーサシリカ複合化合物、ゼオライトおよび多孔質セラミクスなどが挙げられ、これらの物質を適宜併用して効果を高めることもできる。

【0049】本発明に係わるオゾン除去物質は活性炭であることが好ましく、すなわち本発明に係わるオゾン除去シートは活性炭シートであることが好ましい。

【0050】本発明のオゾン除去物質として用いられる活性炭は、ヤシ殻、木、竹または綿や麻などの植物由来の物質、パルプやレーヨンなどのセルロース物質、石炭、ピッチ、フェノール樹脂、ポリアクリロニトリルなどのアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂およびポリカーボネート樹脂などを原料としたものが挙げられるが、中でもヤシ殻を原料としたヤシ殻活性炭およびポリアクリロニトリルまたはレーヨンなどのセルロース繊維を原料とした活性炭が好ましい。活性炭の形状として、粉体状、粒状または繊維状が挙げられる。

【0051】本発明に係わる活性炭シートは、活性炭として活性炭素繊維を含有する活性炭素繊維シートであっても良く、また、活性炭素繊維を主成分とする基材に活性炭粉末を担持してなる複合活性炭シートであっても良い。

【0052】本発明の複合フィルターは、光触媒性能を低下させる硫酸イオンや硝酸イオンなどを洗浄除去できるように水洗可能であることが好ましい。水洗可能性を得るために、コルゲートハニカムを作製する際の接着剤は適度な耐水性を有することが好ましく、また、光触媒または所望により含有させる脱臭剤およびオゾン除去物質などの各種薬品は、水中に流出しないように担持することが好ましい。

【0053】次に、本発明の第3の発明の複合フィルターについて以下に説明する。

【0054】本発明の第3の発明の複合フィルターは、中しんの波の方向がセルの開口面と交差することを特徴とする。このようなコルゲートハニカムは、例えば、JIS-Z-1516に記載の「外装用段ボール」に準拠

して、オゾン除去シートからなるライナと光触媒シートからなる中しんを貼り合わせて作製される片面段ボール複数枚を順次接着しながら積層してコルゲートブロックを作製し、このコルゲートブロックを中しんの波の方向に対して一定の角度で斜めに切断して作製することができる（図1参照）。

【0055】本発明に係わる中しんの波の方向とは、波形状を有する中しんを進行波と見た場合の進行方向に相当する方向である（図2参照）。

10 【0056】本発明の複合フィルターは、コルゲートハニカムの隣接する2つの中しんの波の方向が交差しても良いが、交差しなくとも良く、図2に示すような中しんの波の方向が交差しない本発明の光触媒フィルターは、コルゲートハニカムが具備する優れた整流作用によって風向きを調整することができる。

【0057】一方、中しんの波の方向が交差したコルゲートハニカムは、例えば、特開昭48-31541号公報に開示されている平板（ライナ）と波型板（中しん）を交互に積層し且つ2つの空気が直行するように構成したものを作製することができる。

【0058】中しんの波の方向が交差する角度は直角に限定されるものではなく、所望の角度で積層しても良い。また、各段毎に交差する角度は一定に積層しても良く、また、無作為に積層しても良い。

【0059】中しんの波の方向が交差しない本発明の第3の発明の複合フィルターは、セルの通気方向が一定ではなく、上記した整流作用を緩和することができる。

【0060】中しんは全ての段が交差することが好ましいが、互いに交差しない中しんが連続しても良い。

【0061】中しんの波の方向が交差する本発明の第3の発明の複合フィルターは、全ての中しんの波の方向がセルの開口面と交差することが好ましいが、本発明の効果が達成される範囲においては、波の方向がセルの開口面と交差しない中しんを含んでも良い。

【0062】本発明において、中しんの波の方向がセルの開口面と交差する角度は特に限定されるものではないが、15°～60°であることが好ましく、30°～45°であることが更に好ましい。15°未満では、励起光の遮蔽効果が十分に達成されないという問題が生じる。一方、60°を超えると、ライナのセル壁が空気の流れを阻害するため、十分な通気性が得られ難いという問題がある。

【0063】本発明の第3の発明の複合フィルターは、光触媒を担持した中しんに係る負荷が均一となるように、各段において中しんの波の方向がセルの開口面と交差する角度がある程度狭い範囲で揃っていることが好ましく、一定であることが更に好ましい。

【0064】本発明の複合フィルターに含まれる光触媒に励起光を照射する方法としては、ブラックライト、捕

虫灯、健康ランプ、殺菌灯、一般照明用の蛍光灯、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、高圧ナトリウムランプ、紫外線LEDなど専用の光源を設けて照射することが好ましいが、専用光源以外にも、光触媒方式の空気清浄化装置が内蔵する光源が発する直接光や反射光等の間接光や多孔質フィルター等からもれる漏洩光の照射、蛍光灯などの室内照明光の照射、および屋外や窓際での日光の照射などを利用することができる。光触媒励起光の照射は連続または断続のいずれを探ることも可能であり、特に、光源を保有しない装置の内部に設置されて使用中に励起光が当たらない場合には、装置の停止中などに一時的に日光や室内照明光を照射する手段もある。

【0065】専用光源を用いる場合には、オゾン線を発光する紫外線光源を用いてオゾンを生じさせる装置を兼ねても良く、オゾンと光触媒の併用を比較的簡易に行える利点がある。また、短波長の紫外線によって本発明の複合フィルターの劣化が懸念される場合には、このような短波長紫外線光源と本発明の複合フィルターの間に蛍光板を設置して、短波長の紫外線を光触媒励起光に変換しても良く、蛍光板は空気の流れを塞がないように例えばブラインド型などを採用することができる。

#### 【0066】

【実施例】以下、実施例により更に本発明を詳細に説明するが、本発明はその主旨を越えない限り、これらに限定されるものではない。

#### 【0067】調製例

0.5デニール×5mmのポリエステル繊維30重量%と、2デニール×5mmの芯鞘構造を有する低融点熱融着性ポリエステル繊維15重量%と、微粉末状のヤシ殻活性炭50重量%と、微細纖維化セルロース5重量%とを水に添加し、攪拌、分散した水性分散原料から円網抄紙機を用いてシート化し、120℃にて乾燥し、坪量60g/m<sup>2</sup>の活性炭シートを作製し、これを調製例の活性炭シートとした。

#### 【0068】実施例1

市販の光触媒シート（アクア・ラジットシート、三菱製紙製）を中心んおよび調製例の炭活性炭シートをライナに用いて、JIS-Z-1516に記載の「外装用段ボール」に準拠してB段相当の片面段ボールを作製し、次いで中心の波の方向が交差しないようにこの片面段ボールを積層してコルゲートブロック（図1a参照）を作製し、中心の波の方向とセルの開口面とが交差する角度が0°となるようにこのコルゲートブロックを切断して厚さ10mmのコルゲートハニカムを作製し、これを実施例1の複合フィルターとした。

#### 【0069】実施例2

実施例1において、市販の光触媒シート（アクア・ラジットシート、三菱製紙製）を中心んおよび調製例の炭活性炭シートをライナに代えて、市販の光触媒シート（アクア・ラジットシート、三菱製紙製）を中心んおよび調

製例の炭活性炭シートを中心んとする以外は全て実施例1と同一の方法でコルゲートハニカムを作製し、これを実施例2の複合フィルターとした。

#### 【0070】実施例3

実施例1において、中心の波の方向とセルの開口面とが交差する角度が0°に代えて、30°とする以外は全て実施例1と同一の方法でコルゲートハニカム（図1b）を作製し、これを実施例3の複合フィルターとした。

#### 【0071】実施例4

市販の光触媒シート（アクア・ラジットシート、三菱製紙製）を中心んおよび調製例の炭活性炭シートをライナに用いて、JIS-Z-1516に記載の「外装用段ボール」に準拠してB段相当の片面段ボールを作製し、次いで中心の波の方向が交互に45°の角度で交差するようこの片面段ボールを順次積層してコルゲートブロックを作製し、対角線と平行にコルゲートブロックを切断して厚さ10mm、中心の波の方向とセルの開口面とが交差する角度が一定で67.5°のコルゲートハニカムを作製し、これを実施例4の複合フィルターとした。

#### 【0072】比較例1

実施例1において、調製例の炭活性炭シートをライナに代えて、市販の光触媒シート（アクア・ラジットシート、三菱製紙製）をライナとする以外は全て実施例1と同一の方法でコルゲートハニカムを作製し、これを比較例1の光触媒フィルターとした。

#### 【0073】比較例2

実施例1において、市販の光触媒シート（アクア・ラジットシート、三菱製紙製）を中心んに代えて、調製例の炭活性炭シートを中心んとする以外は全て実施例1と同一の方法でコルゲートハニカムを作製し、これを比較例2の光触媒フィルターとした。

【0074】実施例の複合フィルターおよび比較例の各種フィルターについて以下の性能試験を実施した。

【0075】[光触媒性能] 実施例の複合フィルターおよび比較例の各種フィルターを6Wのブラックランプを備えた5.6リットルの密閉容器内にブラックランプと接するように静置した。容器中にアセトアルデヒドを注入して吸着平衡に達した時のアセトアルデヒド濃度を15ppmに調整し、次いでブラックランプを点灯して紫外線を照射し、照射開始5分後の容器中のアセトアルデヒド濃度(ppm)をガスクロマトグラフで測定し、アセトアルデヒド除去速度(%/分)を求めた。

【0076】[オゾン除去性能] JIS-B-9901に準拠して、試験ガスの種類をオゾン、濃度を1ppmとして実施例の複合フィルターおよび比較例の各種フィルターのオゾン除去性能試験を行い、試験開始10分後のオゾン除去率(%)を測定した。

【0077】[光遮蔽性] 実施例および比較例の光触媒

11

フィルターを 6 W のブラックランプと紫外線照度計の間に設置し、紫外線照度 A ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) を測定した。この紫外線照度 A、および同様の方法で実施例および比較例の光触媒フィルターを設置しない対照条件で測定した紫外線照度 B ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) で除して 100 倍し、光透過性 (%) を求めた。光透過性が低いほど光遮蔽性

12

が優れる。

【0078】上記の方法により試験を行い、その性能を評価した結果を表 1 に記載する。

【0079】

【表 1】

| 実施例<br>または<br>比較例 | 光触媒性能<br>: アセトアルデヒド除去<br>速度 (%/分) | オゾン除去性能<br>: 除去率<br>(%) | 遮光性<br>(%) |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------|
| 実施例 1             | 23                                | 80                      | 9          |
| 実施例 2             | 21                                | 76                      | 10         |
| 実施例 3             | 29                                | 77                      | 3          |
| 実施例 4             | 30                                | 77                      | 0          |
| 比較例 1             | 26                                | 0                       | 8          |
| 比較例 2             | 0                                 | 82                      | 10         |

【0080】表 1 の結果から、本発明の複合フィルターは、光触媒性能およびオゾン除去性能が共に優れることが分かる。中でも本発明の第 3 の発明に対応する実施例 3 および 4 の複合フィルターは、光遮蔽性が高く特異な受光性を有する。

#### 【0081】

【発明の効果】本発明によれば、通気性が高く、且つ優れた光触媒性能と高いオゾン除去性能を併せ持つ複合フィルターが得られる。中でも、中しんの波の方向がセルの開口面と交差することを特徴とする本発明の第 3 の発明の複合フィルターは、光遮蔽性が高く特異な受光性を有するため光触媒性能が一層優れると共に、オゾン発生に利用される短波長の紫外線を遮蔽することができ、光触媒とオゾンを併用する脱臭システムにおいて、特に有

用性が高い複合フィルターである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の複合フィルターの一実施例およびその元となるコルゲートブロックの一実施例を示す斜視図である。

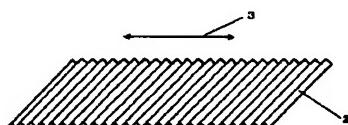
【図 2】本発明の複合フィルターに係わる中しんの一実施例を示す斜視図である。

【図 3】本発明の複合フィルターの元となるコルゲートブロックの一実施例を示す斜視図である。

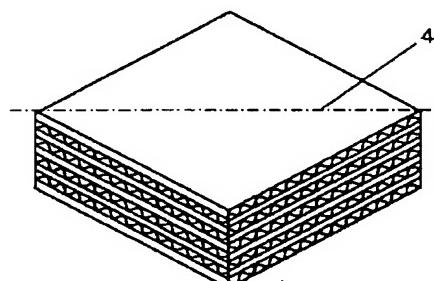
#### 【符号の説明】

- 1 切断線
- 2 中しん
- 3 中しんの波の方向を示す矢印
- 4 対角線

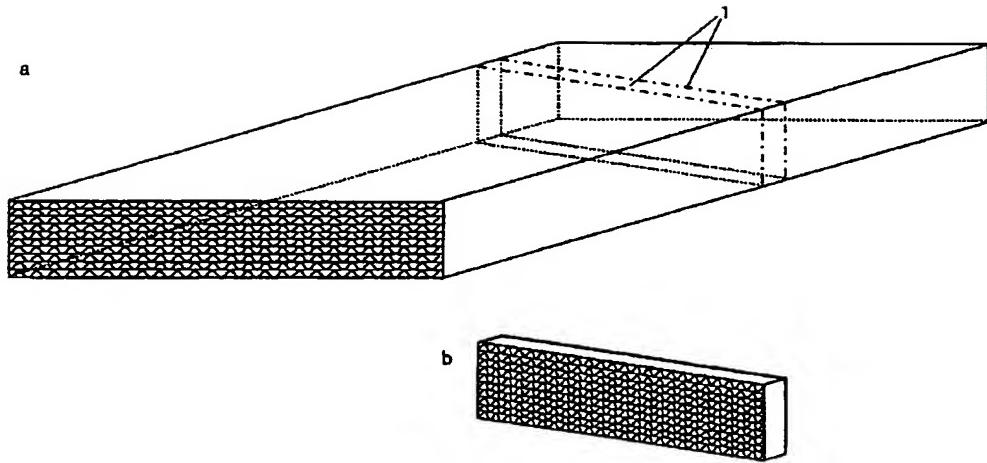
【図 2】



【図 3】



【図 1】




---

フロントページの続き

|                 |       |              |              |
|-----------------|-------|--------------|--------------|
| (51) Int. Cl. : | 識別記号  | F I          | テーマコード' (参考) |
| B 01 D 53/86    | Z A B | B 01 D 53/36 | G            |
| B 01 J 35/02    |       |              | F            |
|                 |       |              | H            |
|                 |       |              | Z A B J      |

F ターム(参考) 4C080 AA05 AA07 BB02 CC02 CC03  
CC04 CC05 CC07 CC08 CC09  
CC13 CC14 CC15 HH05 JJ06  
KK08 LL10 MM02 MM05 MM08  
QQ03  
4D048 AA01 AA03 AA05 AA08 AA12  
AA19 AA20 AA22 AC07 BA01Y  
BA03Y BA05X BA06Y BA07X  
BA08Y BA09Y BA11Y BA16Y  
BA19Y BA21Y BA22Y BA23Y  
BA24Y BA25Y BA26Y BA27Y  
BA30Y BA31Y BA33Y BA34Y  
BA35Y BA36Y BA37Y BA38Y  
BA41X BB02 EA01  
4G069 AA03 AA08 BA04A BA04B  
BA07A BA08A BA08B BA48A  
BC22A BC25A BC31A BC32A  
BC33A BC35A BC43A BC51A  
BC54A BC55A BC58A BC59A  
BC60A BC66A BC67A BC68A  
BC71A BC72A BC73A BC74A  
BC75A CA01 CA10 CA16  
CA17 DA06 EA08 EA09 EA10  
EA21 EC22X FA03 FB13  
FB23